

**PERANCANGAN HOLLOW CONE VALVE DENGAN
PENGGERAK HYDRAULIC PADA BENDUNGAN GONDANG
KARANG ANYAR (JAWA TENGAH)**

TUGAS AKHIR

BIDANG KONSTRUKSI

Diajukan kepada

Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Teknik (S1)



Oleh :

IAN SUBHAKTI WICAKSONO

201410120311015

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERANCANGAN *HOLLOW CONE VALVE* DENGAN PENGGERAK
HYDRAULIC PADA BENDUNGAN GONDANG, KARANGANYAR,
JAWA TENGAH

Diajukan Kepada:

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (SI) Teknik Mesin

Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh:


Nama : Ian Subhakti Wicaksono

NIM : 201410120311015

Diterima dan Disetujui

Pada Tanggal: 7 Januari 2019

Dosen Pembimbing I



Ir. Eko Hariyadi, MT
NIP: 108.9303.0292

Dosen Pembimbing II



Ir. Ali Saifullah, MT
NIP: 195712271987031002

Ketua Jurusan



Mardiana, ST, MT
NIP: 108.9404.0313

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Ian Subhakti Wicaksono
NIM : 201410120311015
Bidang Keahlian : Konstruksi
No, ST. Pemb. TA : E.3.D/171/FT/UM/III/2018
Judul : Perancangan Hollow Cone Valve dengan Penggerak
Hydraulic pada Bendungan Gondang Karang Anyar
Pembimbing I : Ir. Eko Hariyadi, MT

No	Catatan Asistensi	Paraf
1	Persetujuan judul	
2	Konsultasi Bab I	
3	ACC Bab I	
4	Konsultasi Bab II	
5	ACC Bab II	
6	Konsultasi Bab III	
7	ACC Bab III	
8	Konsultasi Bab IV	
9	ACC Bab IV dan Seminar Hasil	

Malang, 7 Januari 2019

Dosen Pembimbing I

Ir. Eko Hariyadi, MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Ian Subhakti Wicaksono
NIM : 201410120311015
Bidang Keahlian : Konstruksi
No, ST. Pemb. TA : E.3.D/171/FT/UM/III/2018
Judul : Perancangan Hollow Cone Valve dengan Penggerak
Hydraulic pada Bendungan Gondang Karang Anyar
Pembimbing II : Ir. Ali Saifullah, MT

No	Catatan Asistensi	Paraf
1	Persetujuan judul	
2	Konsultasi Bab I	
3	ACC Bab I	
4	Konsultasi Bab II	
5	ACC Bab II	
6	Konsultasi Bab III	
7	ACC Bab III	
8	Konsultasi Bab IV	
9	ACC Bab IV dan Seminar Hasil	

Malang, 7 Januari 2019

Dosen Pembimbing II

Ir. Ali Saifullah, MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ian Subhakti Wicaksono
NIM : 201410120311015
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Instansi : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar – benarnya bahwa

1. Tugas Akhir dengan judul:
Perancangan *Hollow Cone Valve* dengan Penggerak *Hydraulic* Pada Bendungan Gondang, Karanganyar, Jawa Tengah
Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftarpustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, seta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya

Malang, 7 Januari 2019

Koordinator
Plagiasi

Koordinator
Naskah

Yang Menyatakan,

M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Ary Dwiastuti, S.Pd

Ian S. Wicaksono

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan segala berkah dan hidayah serta rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Perancangan *Hollow Cone Valve* pada Bendungan Gondang Karanganyar Jawa Tengah”**.

Seiring penyusunan skripsi ini, terdapat hambatan dan rintangan yang dihadapi, namun berkat bantuan dari semua pihak segala kesulitan tersebut terasa ringan dan dapat teratasi. Oleh sebab itu saya ungkapkan terima kasih atas jasa yang selama ini telah diterima, baik nasihat, petunjuk, ide, saran, serta bimbingan berupa apapun sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. ungkapan terimakasih tersebut disampaikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Agus Budiman Indra Kusuma dan Ibu Nur Aini yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam setiap aktifitas saya.
2. Bapak Ir. Eko Hariyadi, MT selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Ali Saifullah, MT selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar di jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Teman-teman teknik mesin angkatan 2014 khususnya kelas A yang selalu memberikan motivasi dan do'a dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Teman – teman jurusan teknik mesin yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini yaitu, M. Rossifaul Aziz, M. Hasby, Ade Rizki P, Aditya Setiawan, Aang, Agung Prasetya, Tantra Dwi P, dan Tetuko Adi.
7. Kekasih saya, Selvia Rindi Febianti yang selalu membantu, mendoakan, dan bersabar menunggu saya untuk segera lulus kuliah.
8. Semua pihak lain yang turut membantu pembuatan tugas akhir ini.

Semoga Allah Yang Maha Esa memberikan balasan yang sebesar-besarnya atas segala kemurahan hati dan kebaikan kepada pihak yang telah membantu.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan, untuk itu saya sangat berterima kasih atas saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dapat meningkatkan kemampuan saya dimasa yang akan datang.

Malang, 7 Januari 2019

Ian Subhakti Wicaksoono



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
POSTER	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KONSULTASI	iv
LEMBAR SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Konsep Desain	3
1.6 Cara Kerja Hollow Cone Valve.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Profil Bendungan.....	6
2.2. Katup	7
2.3. <i>Hollow Cone Valve</i>	8
2.4. Koefisien Aliran	10
2.5. Koefisien Debit.....	11
2.6. Tekanan Pancar.....	12
2.7. Tekanan Hidrostatik.....	12
2.8. Gaya Gesek.....	13
2.9. Resultan Gaya Operasi	13
2.10. Pukulan Air Water Hammer	14
2.11. Kekuatan Sambungan Las	15

2.12.	Sistem Hidrolik.....	16
2.13.	Keuntungan dan Kerugian Sistem Hidrolik.....	17
2.14.	Ulit, Baut, dan Mur.....	18
2.14.1	Tegangan Statis Aksial Murni	21
2.14.2	Tekanan Permukaan Ulir	21
2.14.3	Tegangan Geser	23

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1.	Diagram Alir Perancangan	24
3.2.	Pengambilan Data.....	25
3.3.	Perhitungan Debit Maksimum.....	25
3.4.	Perhitungan Beban Operasi	25
3.4.1	Perhitungan Tekanan Hidrostatik dan Gaya Tekan	25
3.4.2	Perhitungan Gaya Gesek pada Katup	25
3.4.3	Perhitungan Beban Kerapatan pada <i>Sliding Gate Valve</i>	26
3.5.	Perhitungan Mekanisme Pengoperasian.....	26
3.6.	Gambar Desain	26

BAB IV PERANCANGAN

4.1.	Kondisi Perancangan	27
4.2.	Debit Maksimum	27
4.3.	Gaya Pancar Air (Jet) pada Dinding Cembung	29
4.4.	Beban Operasi	31
4.4.1.	Tekanan Hidrostatik	31
4.4.2.	Gaya Gesek	33
4.4.3.	Beban Perapatan pada <i>Sliding Gate Valve</i>	35
4.4.4.	Total Beban Operasi.....	35
4.5.	Tekanan Water Hammer pada katup	36
4.6.	Tegangan pada Sirip Cone.....	39
4.7.	Perhitungan Tekanan, Daya, dan Volume Tabung hidrolik	44
4.7.1	Perhitungan Tekanan	44
4.7.2	Perhitungan Daya	45
4.7.3	Perhitungan Volume	45

4.8. Tegangan Mur dan Baut pada sambungan Valve Body terhadap Pipa Penstok	46
BAB V KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran standard ulir kasar metris	20
Tabel 2.2 Tekanan permukaan dan kecepatan	22
Tabel 4.1 Nilai Koefisien gesek pada material	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Konsep desain hollow cone valve	3
Gambar 1.2 Kondisi Katup Terbuka	5
Gambar 1.3 Kondisi Katup Tertutup.....	5
Gambar 2.1 Data Teknis Bendungan Gondang.....	6
Gambar 2.2 Hollow Cone Valve Discharge.....	8
Gambar 2.3 Pengaplikasian Hollow Cone Valve Discharge Tudung	9
Gambar 2.4 Pengaplikasian Hollow Cone Valve Discharge dalam Bak	9
Gambar 2.5 Pengaplikasian Hollow Cone Valve Discharge Terendam	10
Gambar 2.6 Vena Kontraka.....	10
Gambar 2.7 Gaya Pancar Mengenai Dinding Cembung	12
Gambar 2.8 Jenis-jenis sambungan sudut	16
Gambar 2.9 Sistem hidrolik dasar dengan aktuator linier.....	17
Gambar 2.10 Segitiga Ulir	18
Gambar 2.11 Nama bagian-bagian ulir	19
Gambar 2.12 Ulir Tunggal, Ulir Ganda, dan Ulir Tripel	19
Gambar 2.13 Ulir Kanan dan Ulir Kiri	20
Gambar 2.14 Tekanan Permukaan pada Ulir	22
Gambar 2.15 Gaya Geser pada Ulir	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	24
Gambar 4.1 Hollow Cone Valve dalam Kondisi Terbuka	30
Gambar 4.2 Gaya Pukul Air pada Dinding Cembung	31
Gambar 4.3 Selisih Diameter Sliding Gate Valve dengan Body	33
Gambar 4.4 Sliding Gate Valve	35
Gambar 4.5 Massa Sliding Gate Valve	35
Gambar 4.6 Kondisi Hollow Cone Valve Tertutup Rapat	36
Gambar 4.7 Posisi Valve Tertutup	37
Gambar 4.8 Profil Luas Sambungan (Las) pada Sirip Cone.....	40
Gambar 4.9 Luas Permukaan (Sambungan Las) 1	41
Gambar 4.10 Luas Permukaan (Sambungan Las) 2.....	42
Gambar 4.11 Luas Permukaan (Sambungan Las) 3.....	42

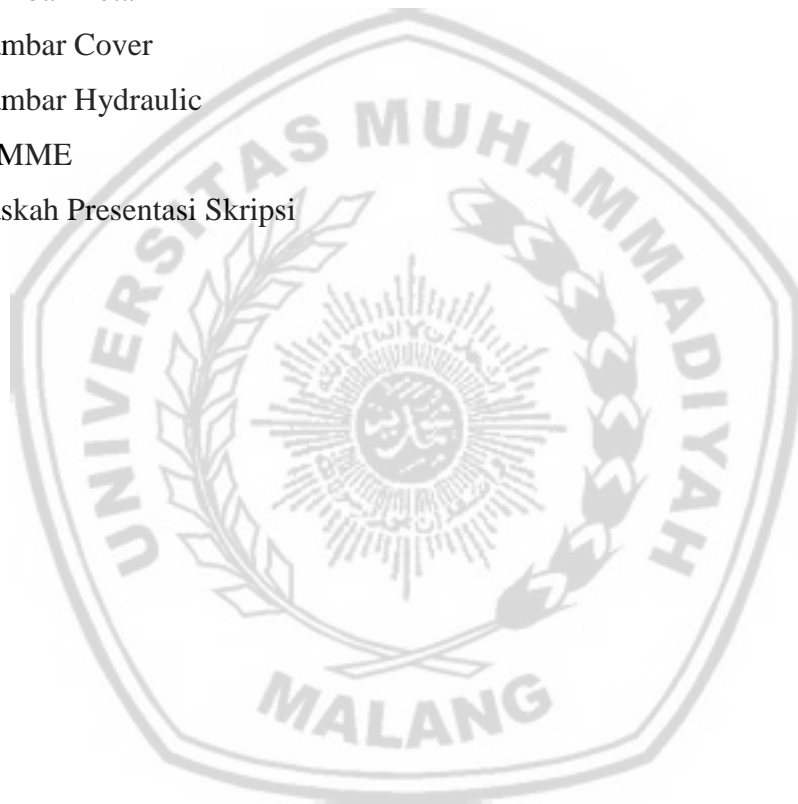
Gambar 4.12 Luas Permukaan (Sambungan Las) 4.....	43
Gambar 4.13 Luas Permukaan (Sambungan Las) 5.....	43
Gambar 4.14 Luas Permukaan (Sambungan Las) 6.....	44
Gambar 4.15 Sambungan antara Valve Body dengan Pipa Penstock.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

No.

- 1 Riwayat Hidup
- 2 Gambar Hollow Cone Valves
- 3 Gambar Valve Body
- 4 Gambar Detail 1
- 5 Gambar Detail 2
- 6 Gambar Cover
- 7 Gambar Hydraulic
- 8 JEMME
- 9 Naskah Presentasi Skripsi



DAFTAR PUSTAKA

Lewin, j., 2001. Hydraulic Gates and Valve, edisi 2. London: Thomas Telford Publishing.

Soedibyo. 2003. Teknik Bendungan, Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Soedrajat, A.s., 1983. Mekanika Fluida & Hidrolika. Bnadung: NOVA.

Sularso dan Suga K,. 1978, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin
Jakarta: PT Pradnya Paramita

Timoshenko, 1987. Mekanika Teknik, Jakarta: Erlangga

Yowono, I. N, 1997. Hidrolika 1. Yogyakarta: PT. Hanindita

